MÉMORISER *L'essentiel en trois points*

1 Les éléments chimiques et la fusion nucléaire

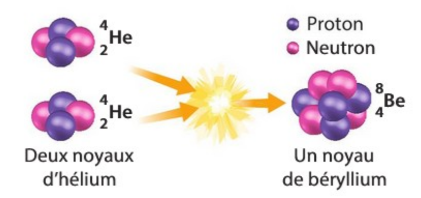
▶ L'**Univers** est principalement constitué d'**hydrogène** et d'**hélium**. C'est à partir de l'**hydrogène initial** qu'apparaissent les autres éléments chimiques plus lourds : au sein des étoiles, de **nouveaux noyaux** se forment lors de réactions de **fusion nucléaire**.

▶ **La Terre** est surtout composée d'**oxygène**, de **fer**, de **silicium**, de **magnésium**. Les êtres vivants sont principalement composés de **carbone**, d'**hydrogène**, d'**oxygène** et d'**azote**.

LES SAVOIR-FAIRE À MAÎTRISER

- Produire et analyser différentes représentations graphiques de l'abondance des éléments chimiques dans l'Univers, la Terre, les êtres vivants.
- Reconnaître si l'équation d'une réaction nucléaire stellaire relève d'une fusion ou d'une fission.

Fusion nucléaire stellaire : réaction au cours de laquelle, dans une étoile, deux noyaux légers s'unissent pour former un noyau plus lourd.



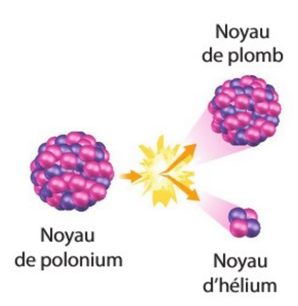
$$^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{8}_{4}Be$$

2 La radioactivité

▶ Les noyaux de certains atomes sont **instables** et **se désintègrent naturellement**. Ces noyaux dits **radioactifs** se transforment **spontanément** et de façon **irréversible** en d'autres noyaux.

▶ Ces désintégrations s'accompagnent d'émission de différents types de **rayonnements** et se poursuivent jusqu'à l'obtention de noyaux stables.

▶ La radioactivité trouve de **nombreuses applications**, notamment en médecine dans l'imagerie médicale. Mais elle présente aussi plusieurs **effets nocifs** (brûlures, cancers).



Désintégration d'un noyau de polonium en noyau de plomb avec émission d'un noyau d'hélium (rayonnement alpha).

$$^{218}_{84}Po \rightarrow ^{214}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

3 La datation par la radioactivité

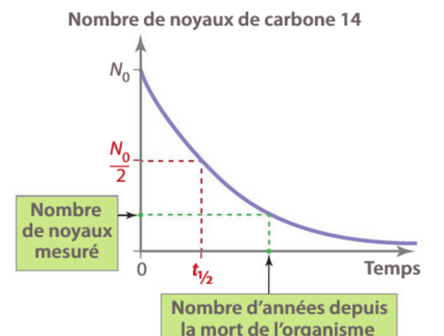
▶ L'instant de désintégration d'un noyau radioactif **isolé** est **aléatoire**.

▶ Quand le nombre de noyaux est important, la **désintégration radioactive** suit une loi représentée par une **courbe décroissante**.

▶ La **demi-vie** $t_{1/2}$ d'un noyau radioactif est la durée nécessaire pour que la **moitié des noyaux** initialement présents dans un échantillon macroscopique se soit **désintégrée**.
Cette durée est propre à chaque type de noyau radioactif.

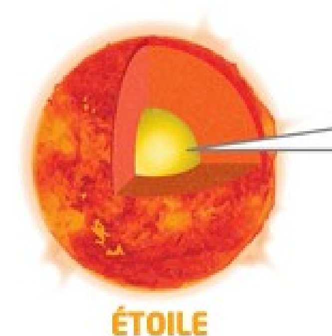
LES SAVOIR-FAIRE À MAÎTRISER

- Calculer le nombre de noyaux restants au bout de *n* demi-vies.
- Estimer la durée nécessaire pour obtenir une certaine proportion de noyaux restants.
- Utiliser une représentation graphique pour déterminer une demi-vie.
- Utiliser une décroissance radioactive pour une datation (exemple du carbone 14).



Grâce à la courbe de décroissance radioactive du carbone 14, il est possible de dater un échantillon.

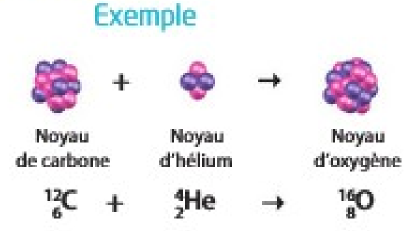
L'essentiel en un schéma



NUCLÉOSYNTHÈSE STELLAIRE

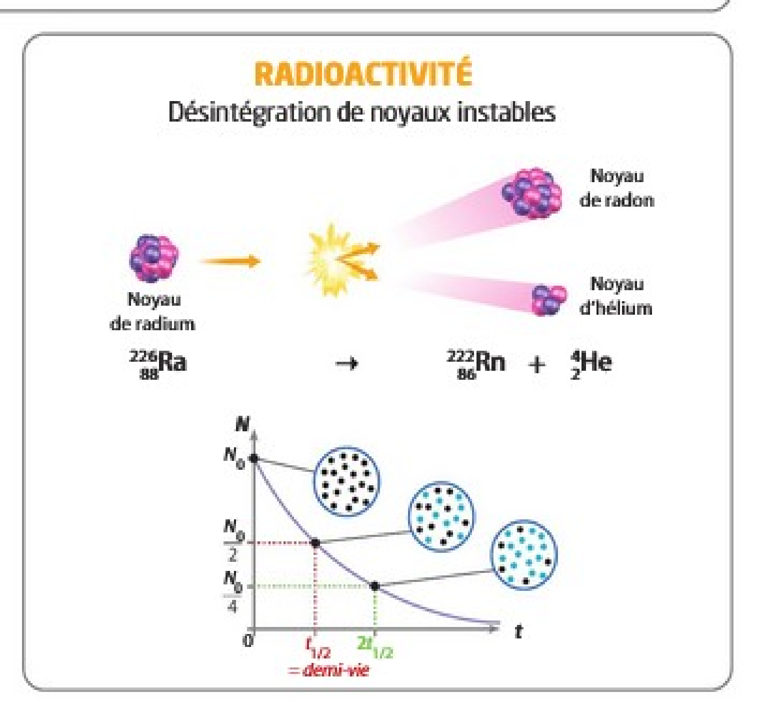
- Les éléments (Be, C, N, O, Ne, Mg, Si, S, ..., Fe) sont formés à partir de l'hydrogène initial, par des réactions de fusion nucléaire.

Exemple



$^{12}_{6}C + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{16}_{8}O$





$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$

Graphique : N_0, $\frac{N_0}{2}$, $\frac{N_0}{4}$; $t_{1/2}$, $2t_{1/2}$

Je retiens en me posant des questions



Mémorisation active

Pour ancrer les notions dans ma mémoire, je travaille le cours en me posant les questions ci-contre plusieurs fois dans l'année.

Mémocartes
Manuel numérique

1. Quels sont les deux éléments chimiques les plus abondants dans l'Univers ?
2. Comment se sont formés les éléments chimiques plus lourds ? À partir de quel élément chimique initial se forment-ils ?
3. Quels sont les éléments chimiques les plus abondants dans l'Univers ? sur Terre ? dans les êtres vivants ?
4. Qu'est-ce qu'un noyau radioactif ? Qu'appelle-t-on la demi-vie ?
5. Que permet la datation au carbone 14 ?

1. H et He. 2. Par réaction de fusion nucléaire, à partir de l'hydrogène initial. 3. Univers : H et He. Terre : O, Fe, Si, Mg. Êtres vivants : C, H, O et N. 4. Un noyau instable qui se désintègre spontanément pour former deux nouveaux noyaux, en émettant un rayonnement. La durée nécessaire pour que la moitié des noyaux se désintègrent. 5. De dater un échantillon.